



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 09 779 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 15 B 1/24**  
B 60 K 28/16  
B 60 T 8/32

②1 Aktenzeichen: 197 09 779.0  
②2 Anmeldetag: 10. 3. 97  
④3 Offenlegungstag: 17. 9. 98

DE 197 09 779 A 1

⑦1 Anmelder:  
ITT Mfg. Enterprises, Inc., Wilmington, Del., US  
  
⑦4 Vertreter:  
Portwich, P., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 60488 Frankfurt

⑦2 Erfinder:  
Sonnenschein, Georg, 65760 Eschborn, DE;  
Reinartz, Hans-Dieter, 60439 Frankfurt, DE

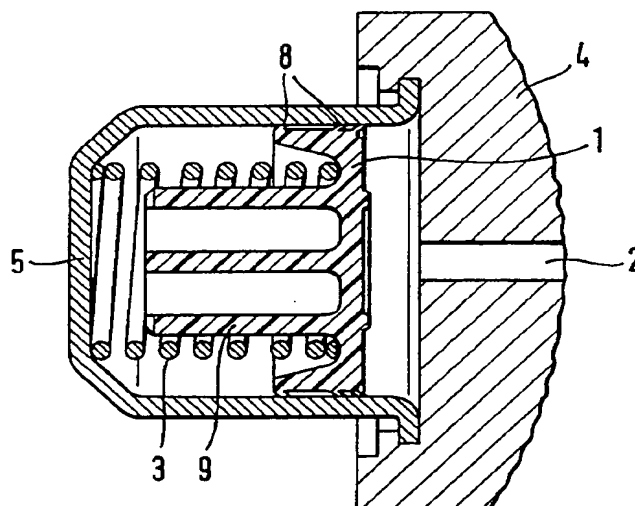
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 33 29 169 A1  
DE 84 09 816 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Druckmittelspeicher

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Druckmittelspeicher, insbesondere für hydraulische oder pneumatische Radschlupfregelsysteme in Kraftfahrzeugen, mit einem Gehäuse (4), in das in Richtung auf eine bewegbare Wand (1) wenigstens ein Druckmittelkanal (2) einmündet, wobei das Gehäuse (4) mit einem Deckel (5) verschlossen ist, der mit der bewegbaren Wand (1) eine eigenständig handhabbare Baugruppe bildet.



DE 197 09 779 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Druckmittelspeicher nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der EP 0 482 916 A1 geht bereits ein Druckmittelspeicher hervor, der aus einem einteiligen, dünnwandigen und plastisch verformten Gehäuse besteht, dessen zwischen der Membran und dem Gehäuse befindlichen Kammer einen separat eingesetzten Druckmittelanschluß aufweist. Auf der entgegengesetzten Seite der Membran befindet sich ein Füllanschluß im Gehäuse, um eine weitere, zwischen der Membran und dem Gehäuse befindliche Kammer mit einem konstanten Speicherdruck zu versehen, der die Druck- und Volumencharakteristik des Membranspeichers festlegt. Der vorgeschlagene Membranspeicher ist ausschließlich auf die Verwendung als Hochdruckspeicher beschränkt.

Als Niederdruckspeicher kommen häufig Kolbenspeicher zur Anwendung, die jedoch hinsichtlich ihrer Funktion und infolge einer häufig vierteiligen, aufwendigen Konstruktion mit Nachteilen behaftet sind. Ein Speichersystem vorgenannter Bauart geht hierzu beispielhaft aus der DE 41 41 929 A1 hervor.

Daher ist es die Aufgabe der Erfindung, einen einfachen, kostengünstigen und dennoch funktionssicheren Druckmittelspeicher zu entwickeln, der auch für ein Niederdruckspeichersystem verwendet werden kann. Einer besonderen Beachtung gilt hierbei der Verbesserung des Ansprechverhaltens. Ferner soll der Druckmittelspeicher unter bestimmten Betriebsbedingungen auch im Hinblick auf die Verwendung für eine schlupfgeregelte Radbremsanlage gegen unbeabsichtigtes Evakuieren.

Diese Aufgabenstellung wird für einen Druckmittelspeicher der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weitere Merkmale, Vorteile, Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen im nachfolgenden aus den Unteransprüchen und aus der Beschreibung mehrerer konstruktiver Ausführungsbeispiele hervor.

Es zeigen:

**Fig. 1** eine erste Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes als Membranspeicher mit vorgespannter Dehnungsmembran.

**Fig. 2** eine zweite Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes als Rollmembranspeicher mit integrierter Gummirückholfeder und sogenannter Bremsentleerungssperre.

**Fig. 3** eine weitere Ausführungsform des Druckmittelspeichers als Gasdruckspeicher mit Trennkolben und Rückstellfeder.

Die **Fig. 1** zeigt in schematischer nicht maßstäblicher Darstellung einen Membranspeicher im Längsschnitt. Der dickwandige Bereich des Gehäuses 4 ist von einem sich in Richtung der bewegbaren Wand 1 erstreckenden Druckmittelkanal 2 durchdrungen. Die bewegbare Wand 1, die aus einer gas- und druckmittelundurchlässigen Membran gebildet ist, kann sowohl mittels einer Eigenvorspannkraft, die durch die Einspannung in ihren Endbereich zwischen einem Deckel 5 und dem Gehäuse 4 zustandekommt, als auch durch die kuppenförmige Erstreckung des Gehäuses 4 in Richtung der Membran begünstigt werden. Die hierdurch vorgespannte Wand 1 übernimmt somit die Funktion einer Dehnungsmembran, d. h. die Membran dehnt sich in Richtung auf den schalenförmigen Deckel 5, sobald der im Druckmittelkanal 2 anstehende Druck den über eine Belüftungsöffnung im Deckel 5 anstehenden Atmosphärendruck überschreitet. Der Atmosphärendruck bestimmt im vorliegenden Ausführungsbeispiel den Anlegedruck der bewegbaren Wand 1 Gehäuse 4, so daß in der Ruheposition die Wand 1 den Druckmittelkanal 2 verschlossen hält. Die Auslegung

der bewegbaren Wand 1 als in Ruheposition vorgespannte Dehnungsmembran hat den Vorteil, daß bei Verwendung des Druckmittelspeichers als Niederdruckspeicher für schlupfgeregelte Radbremsanlagen unter bestimmten Betriebsbedingungen dem Druckmittelkanal 2 ein Vordruck ausgeprägt ist, der als Vorladedruck über den Druckmittelkanal 2 der Saugseite einer Pumpe zugeführt werden kann, die Bestandteil eines nach dem Rückförderprinzip arbeitenden Rad-schlupfregelsystems ist. In diesem Anwendungsfall ist das Gehäuse 4 Gegenstand einer vorzugsweise blockförmig gestalteten Bremsdruckregleinheit, wobei der Druckmittelkanal 2 sowohl mit Radauslaßventilen als auch mit der bereits genannten Saugseite einer Rückförderpumpe des Bremsdruckregelsystems in Verbindung steht. Die als Dehnungs-membran ausgeführte bewegbare Wand 1 liegt in der abbildungsgemäßen Ruheposition voll flächig entlang der kuppenförmigen Außenkontur des Gehäuses 4 an. Zur Verbesserung der Membraneinspannung ist der Rand der bewegbaren Wand 1 verstärkt und in einer Nut im Gehäuse 4 gehalten. Auf Höhe der Nut befindet sich der Rand des relativ dünnwandigen Deckels 5, der vorzugsweise mittels einer Verstemmung von Werkstoffmaterial des Gehäuses 4 den Rand der bewegbaren Wand 1 fest in die Ringnut preßt. Entsprechend der Darstellung ist somit die bewegbare Wand 1 (Dehnungsmembran) zwischen dem Gehäuse 4 und dem schalenförmigen Deckel 5 eingespannt, wobei die Wandstärke des vom Druckmittelkanal 2 abgewandten Deckels 5 wesentlich kleiner ist als der gezeigte blockförmige Abschnitt des Gehäuses 4. Wie bereits erwähnt, ist die bewegbare Wand 1 in Ruhestellung geringfügig elastisch vorgespannt und wird zur weiteren Aufnahme des in den Druckmittelkanal 2 geförderten Druckmittels zusätzlich elastisch verformt und verspannt. Es ist jedoch auch möglich, auf die Eigenvorspannkraft der Membran in der Ruheposition zu verzichten, indem die bewegbare Wand 1 zunächst zugentlastet am Gehäuse 4 verharrt. Bei Aufbringen einer Eigenvorspannkraft auf die bewegbare Wand 1 in Ruheposition erhöht sich zwangsläufig die Vorspannkraft der bewegbaren Wand 1 mit Zunahme des Arbeitshubs, in der die bewegbare Wand 1 zur Aufnahme von Druckmittelvolumen entfernt vom Druckmittelkanal 2 in Nähe des Deckels 5 verharrt oder sich gar an diesem zur Minderung der Beanspruchung abstützt. Durch die damit in Arbeitshubstellung bestehende erhöhte Vorspannkraft und Volumenaufnahme der bewegbaren Wand 1 ist eine besonders einfache Rückstellung der Membran bis hin zur abbildungsgemäßen Ruheposition selbsttätig gewährleistet. Der im wesentlichen schalenförmig nach außen gewölbte Deckel 5 weist zumindest eine Öffnung auf, die eine Be- und Entlüftung des zwischen der bewegbaren Wand 1 und dem Deckel gelegenen Hohlraums ermöglicht. Die Öffnung kann beispielhaft durch Stanzen oder durch Einstemmen hergestellt sein.

Alle weiteren in den **Fig. 2** und **3** dargestellten Ausführungsformen zeigen weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung, die im nachfolgenden im Hinblick auf die bestehenden Unterschiede gegenüber **Fig. 1** erläutert werden.

Die **Fig. 2** zeigt anstelle der aus **Fig. 1** bekannten Dehnungsmembran als bewegbare Wand 1 eine Rollmembran, die mit ihrem Rand gleichfalls zwischen dem Gehäuse 4 und dem Deckel 5 eingespannt ist, die in der abbildungsgemäßen Ruheposition den Druckmittelkanal 2 vom Druckmittelkanal 6 trennt, wozu auf der vom Druckmittelkanal 6 abgewandten Fläche der Wand 1 außer dem Atmosphärendruck als Anlegedruck eine Druckfeder 3 einwirkt. Entsprechend dem vorgeschlagenen Ausführungsbeispiel ist die Druckfeder 3 aus dem Werkstoff der als bewegbaren Wand 1 wirksamen Rollmembran hergestellt und mit dieser vorzugsweise zu einer einteiligen Einheit verbunden. Die Längselastizität

dieser Druckfeder 3 wird mittels im Werkstoff der Druckfeder 3 eingebrachten Öffnungen 4 beeinflusst. Die Druckfeder 3 stützt sich überdies an dem das Gehäuse 4 verschließenden Deckel 5 ab. Alternativ zur einteiligen Ausführung der Druckfeder 3 mit der bewegbaren Wand 1, schlägt die Erfindung eine Druckfeder 3 aus einem Kunststoff vor, die vorzugsweise in der bewegbaren Wand 1 eingeknüpft werden kann, so daß die Druckfeder 3 mit der bewegbaren Wand 1 eine eigenständig handhabbare Baugruppe bildet. Der in Fig. 2 dargestellte Druckmittelspeicher ermöglicht gleichfalls wie der Druckmittelspeicher nach Fig. 1 infolge der Schließwirkung der bewegbaren Wand 1 in Ruheposition, daß der im Druckmittelkanal 2 anstehende Druck einer Radbremse nur dann in den Druckmittelspeicher gefördert werden kann, wenn nach dem Öffnen des Auslaßventils der Flüssigkeitsdruck größer ist als der Anlegedruck der bewegbaren Wand 1. Andererseits kann gemäß der Darstellung nach Fig. 2 eine am Druckmittelkanal 6 angeschlossene Pumpe des Radschlupfregelsystems den Druckmittelspeicher auch nur bis zum Erreichen des Anlegedrucks entleeren, weil dann die bewegbare Wand den Druckmittelkanal 6 verschließt. Somit ist ausgeschlossen, daß die Radbremse beim Öffnen des am Druckmittelkanal 2 angeschlossenen Auslaßventils infolge der Saugwirkung der Pumpe im Druckmittelkanal 6 evakuiert werden kann. Hierdurch übernimmt der zu Fig. 2 beschriebene Druckmittelspeicher eine Schutzfunktion vor unbeabsichtigtem Evakuieren der Radbremse (sog. Bremsentleerungssperre) und es erübrigt sich somit das bei Antriebsschlupfregelbetrieb notwendige Druckvorhalteventil zwischen Druckmittelspeicher und Pumpe, das normalerweise im Druckmittelkanal 6 angeordnet wäre. Wie bereits in Bezugnahme auf Fig. 2 erwähnt wurde, ergibt sich infolge der Druckfeder 3 ein weiterer, vorteilhafter Effekt, da die Druckfeder 3 infolge ihrer Vordruckwirkung einen Vorladedruck über den Druckmittelkanal 6 der Pumpe bereitstellt.

Die Fig. 3 zeigt abweichend von den vorangegangenen Ausführungsformen eine als Kolben bewegbar ausgeführte Wand 1, die auf der vom Druckmittelkanal 2 abgewandten Seite von einem Gas beaufschlagt und im Deckel 5 verschiebbar ist. Am Umfang dieses Kolbens befinden sich Dichtlippen 8, womit eine Abdichtung des zwischen dem Kolben und dem Deckel 5 eingeschlossenen Gases gegenüber der im Druckmittelkanal 2 befindlichen Flüssigkeit erfolgt. Über diesen grundlegenden Aufbau eines Gasdruckspeichers mit Trennkolben hinaus, zeigt die Abbildung ferner einen am Kolben angeformten Fortsatz 7, der als Anschlag am Deckel 5 wirkt und eine Druckfeder 3 zwecks zusätzlicher Vorspannung der bewegbaren Wand 1 innerhalb des Deckels 5 aufnimmt.

Alle vorangegangenen Ausführungsformen der Erfindung weisen als gemeinsames Merkmal eine Konstruktion auf, die die bewegbare Wand 1 als eigenständig mit dem Deckel 5 handhabbare Baugruppe bilden, da der Deckel 5 nicht nur eine Verschlussfunktion für das Gehäuse 4 darstellt, sondern die bewegbare Wand 1 aufnimmt und fixiert. Alle übrigen Einzelheiten wie die Druckmittelkanäle 2, 6 und Ventile und Pumpe sind Gegenstand des Gehäuses 4.

Die Erfindung zeichnet sich durch eine erhebliche Reduzierung und Vereinfachung der erforderlichen Bau- und Funktionselemente aus, wobei sowohl bei Berücksichtigung beider Alternativen, d. h. der Verwendung von Membran als auch Kolben eine erhebliche Reduzierung des Loslaufdruckes zu Beginn der Druckmittelspeicherung zustandekommt, da bisher verwendete Dichtringe entfallen. Sämtliche Ausführungsbeispiele lassen im gewissen Umfang Variationen miteinander zu, da sowohl die vorgestellten Membranspeicher als auch der Trennkolbenspeicher mit Atmosphären-

druck oder mit erhöhtem Gasdruck betrieben werden können.

#### Bezugszeichenliste

- 5 1 Wand
- 2 Druckmittelkanal
- 3 Druckfeder
- 4 Gehäuse
- 10 5 Deckel
- 6 Druckmittelkanal
- 7 Kammer
- 8 Dichtlippe
- 9 Fortsatz
- 15 10 Öffnung

#### Patentansprüche

1. Druckmittelspeicher, insbesondere für hydraulische oder pneumatische Radschlupfregelsysteme in Kraftfahrzeugen, mit einem Gehäuse, in das in Richtung auf eine bewegbare Wand wenigstens ein Druckmittelkanal einmündet, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (4) mit einem Deckel (5) verschlossen ist, der mit der bewegbaren Wand (1) eine eigenständig handhabbare Baugruppe bildet.
2. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegbare Wand (1) in ihrer Ruheposition den Druckmittelkanal (2, 6) in Abhängigkeit eines definierten Anlegedrucks verschlossen hält.
3. Druckmittelspeicher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anlegedruck zumindest dem Atmosphärendruck entspricht, der auf der vom Druckmittelkanal (2, 6) abgewandten Fläche der Wand (1) ansteht.
4. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegbare Wand (1) aus einer Dehnungsmembran besteht, die vorzugsweise in Ruheposition vorgespannt ist.
5. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegbare Wand (1) aus einer Rollmembran besteht, die vorzugsweise mittels einer Druckfeder (3) in Ruheposition verharzt.
6. Druckmittelspeicher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (3) aus einem Kunststoff besteht, die vorzugsweise in der Rollmembran eingeknüpft ist.
7. Druckmittelspeicher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (3) aus dem Werkstoff der Rollmembran besteht und mit dieser vorzugsweise eine einteilige Einheit bildet.
8. Druckmittelspeicher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Längelastizität der Druckfeder (3) mittels im Membranwerkstoff eingebrachter Öffnungen (10) beeinflussbar ist.
9. Druckmittelspeicher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Druckfeder (3) an einem das Gehäuse (4) verschließenden Deckel (5) abstützt.
10. Druckmittelspeicher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Deckel (5) und dem Gehäuse (4) als Wand (1) entweder die Dehnungsmembran oder die Rollmembran eingespannt ist.
11. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Druckmittelkanal (6) zur Saugseite einer Pumpe führt, die Bestandteil einer schlupfgeregelten Kraftfahrzeug-Bremsanlage ist, und daß der erste Druckmittelkanal (2) auf die von der be-

wegbaren Wand (1) begrenzten Kammer (7) gerichtet ist, wobei der weitere Druckmittelkanal (6) an Auslaßventile der schlupfgeregelten Bremsanlage angeschlossen ist.

12. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegbare Wand (1) als Kolben ausgeführt ist, der auf der vom Druckmittelkanal (2) abgewandten Seite von einem Gas beaufschlagt ist.

13. Druckmittelspeicher nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang des Kolbens Dichtlippen (8) sowie an der vom Druckmittelkanal (2) abgewandten Stirnseite ein Fortsatz (9) ungeformt ist, wobei der Fortsatz (9) vorzugsweise aus dem Kunststoff des Kolbens besteht.

15

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

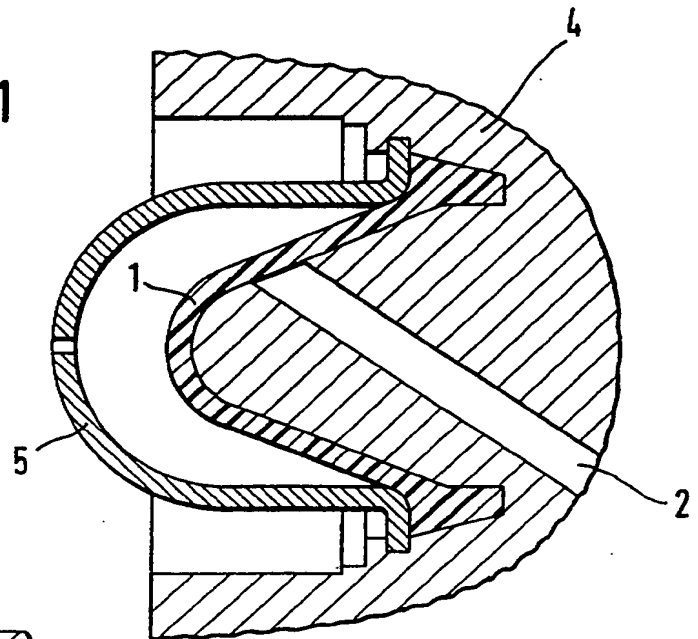


Fig. 2

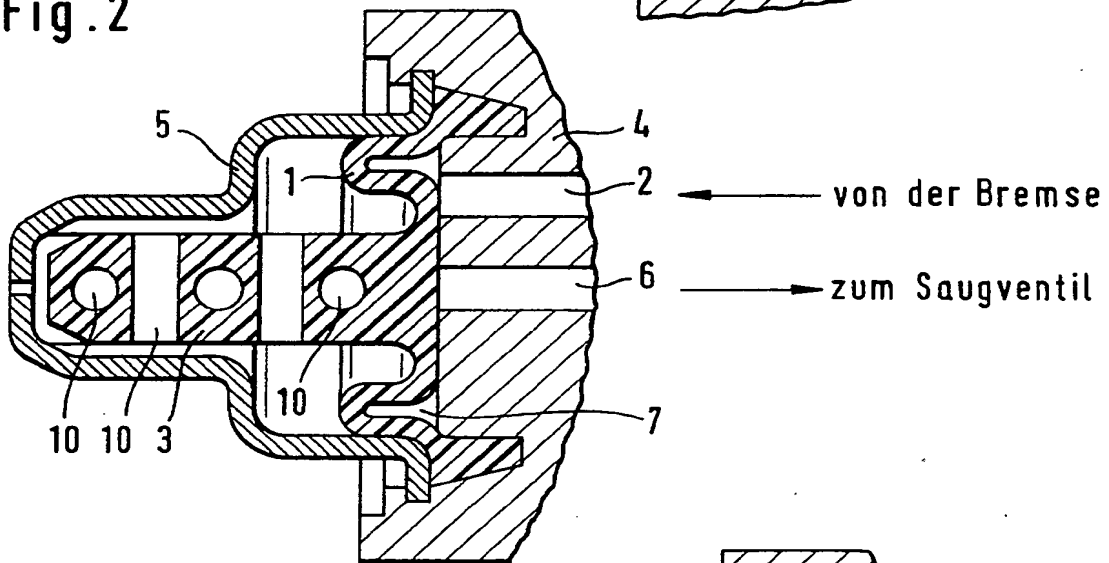
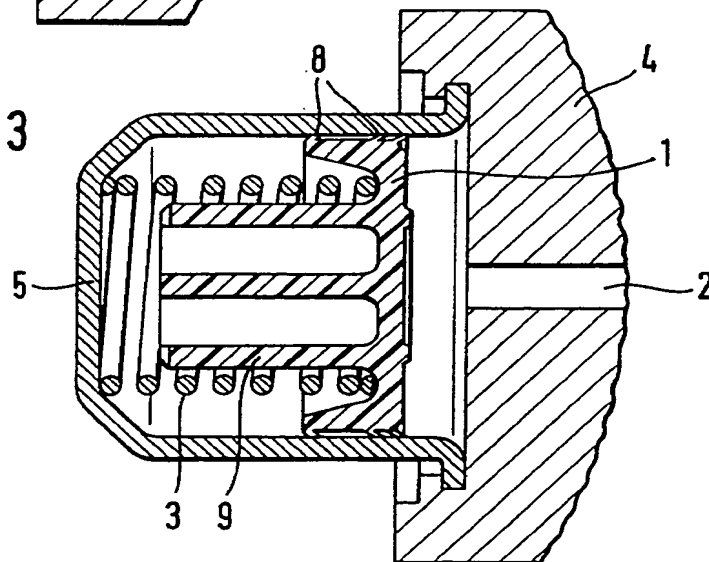


Fig. 3



BEST AVAILABLE COPY